

УДК 330.341.1[685.34.013+658.562]:658.34

Стецик Ю. М.

lvivexpert@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-4407-105X

аспірант, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ІННОВАЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА УПРАВЛІННЯ АСОРТИМЕНТОМ ТА ЯКІСТЮ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВЗУТТЯ

Анотація. Обґрунтовано місце та роль технологій у сучасному бізнесі. Наведено основні характеристики сучасного бізнесу та обґрунтовано вплив інновацій на управління асортиментом та якістю матеріалів для взуття у сучасному підприємстві як окрему характеристику сучасного бізнесу. Розглянуто шляхи забезпечення вимог споживачів до товару, зокрема використання нових і багатофункціональних матеріалів, що, в свою чергу, відкриє шлях до інноваційних методів виробництва у взуттєвій галузі. Обґрунтовано, що використання нових і багатофункціональних матеріалів дає можливість забезпечити два класи вимог споживачів до взуття – біологічний та соціальний, підвищуючи в такий спосіб конкурентоспроможність даних товарів. Сформульовано товарознавчі підходи до формування оптимального асортименту та якості матеріалів для взуття, що, в свою чергу, впливає на вартість продукту (товару). Наведено окремі приклади управління асортиментом та якістю матеріалів для взуття шляхом використання нанотехнологій та наноматеріалів у даному товарі, що забезпечує високий рівень його споживних властивостей та отримання товару з вдосконаленими та/або принципово новими споживними властивостями. Висвітлено проблему класифікації нових матеріалів для взуття, що визнані як альтернатива натуральній шкірі. Наведено окремі приклади використання ультрасучасних, альтернативних натуральній шкірі, матеріалів. Подано коротку товарознавчу характеристику інноваційних, альтернативних натуральній шкірі, матеріалів, зокрема наведення окремих факторів у системі “переваги–недоліки”. Висвітлено екологічний аспект у поданому товарознавчому дослідженні матеріалів для взуття, що є важливим елементом циркулярної економіки. На основі наведених окремих прикладів сформульовано основні проблеми та частково запропоновано шляхи їх вирішення. За результатами аналізу окреслено перспективу подальших досліджень із використанням товарознавчих підходів до управління асортиментом та якістю матеріалів для взуття. Обґрунтовано доцільність розробки класифікації матеріалів для взуття з урахуванням сучасних інноваційних розробок, здійснення їх товарознавчої характеристики, створення ієрархії номенклатури показників якості та розроблення спеціальних рекомендацій щодо вибору матеріалів для взуття.

Ключові слова: інновації, матеріали, управління асортиментом, якість, взуття, підприємництво.

Stetsyk Yuriy

lvivexpert@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-4407-105X

Postgraduate, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

INNOVATIONS AND THEIR IMPACT ON THE MANAGEMENT OF THE RANGE AND QUALITY OF FOOTWEAR MATERIALS

Abstract. The place and role of technologies in modern business is substantiated. The main characteristics of modern business are presented and the influence of innovations on the management of the range and quality of footwear materials in modern entrepreneurship is substantiated as a separate characteristic of modern business. Ways to satisfy consumer requirements for the product are considered, in particular, the use of new and multifunctional materials, which in turn will open

the way to innovative production methods in the footwear industry. It is substantiated that the use of new and multifunctional materials makes it possible to meet two classes of consumer requirements for footwear – biological and social, thus increasing the competitiveness of these products. Commodity-oriented approaches to the formation of the optimal range and quality of materials for footwear are formulated, which in turn affects the cost of the product (goods). Some examples of managing the range and quality of footwear materials are given by using nanotechnology and nanomaterials in this product, which ensures a high level of its consumer properties and obtaining a product with improved and/or fundamentally new consumer properties. The problem of classification of new materials for footwear, which are recognized as an alternative to natural leather, is highlighted. Individual examples of the use of ultra-modern alternative materials to natural leather are given. A brief merchandising description of innovative alternative materials to natural leather is given, in particular, the presentation of individual factors in the "advantages-disadvantages" system. The ecological aspect is highlighted in the presented commodity research of footwear materials, which is an important element of the circular economy. On the basis of the given individual examples, the main problems are formulated and some ways of solving them are proposed. Based on the results of the analysis, the perspective of further research using commodity science approaches to managing the range and quality of footwear materials is outlined. The expediency of developing a classification of footwear materials, taking into account modern innovative developments, implementing their commodity characteristics, creating a hierarchy of the nomenclature of quality indicators, and developing special recommendations for choosing footwear materials is substantiated.

Key words: innovations, materials, range management, quality, footwear, entrepreneurship.

JEL Classification: D29, L15, L60, L69

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1256-2023-38-08>

Постановка проблеми. У сучасному бізнесі, який постійно розвивається, підприємства, зокрема виробничі, є суб'єктами, які формують економіку держави та суспільство. Шляхом використання інноваційних підходів, які використовують стратегії, технічні та технологічні розробки, орієнтовані на клієнта, змінюють традиційне уявлення про підприємництво. Зокрема, відомо, що в сучасному бізнесі використання технологій має вирішальне значення, оскільки вони забезпечують гнучкість та орієнтованість на клієнта. Наприклад, за допомогою розширеної та глибокої аналітики веб-сайтів та інших аналогічних ресурсів здійснюється аналіз поведінки та вподобань клієнтів, що в свою чергу дозволяє сформулювати пропозицію продуктів (товарів, послуг) із урахуванням індивідуальних побажань клієнта та забезпечити високий рівень взаємодії з ним.

Тлумачення поняття “сучасний бізнес” можна подати через відомі слова Стіва Бланка: “Сучасні підприємства постійно впроваджують інновації та шукають нові шляхи розвитку. Вони не соромляться пробувати щось нове та ризикувати” [1]. Зокрема, сучасний бізнес характеризується такими відмінними рисами: 1. Охоплення технологій.

2. Спритність і адаптивність. 3. Підхід, орієнтований на клієнта. 4. Інновації та креативність. 5. Стійкість і соціальна відповідальність. 6. Глобальна перспектива. 7. Співпраця та партнерство. 8. Прийняття рішень на основі даних. 9. Безперервне навчання та розвиток. 10. Підприємницьке мислення [1].

З вище перелічених характеристик сучасного бізнесу варто виокремити дві риси, а саме: 1. Охоплення технологій. 2. Інновації та креативність, які забезпечуються товарознавчими підходами управління асортиментом та якістю товарів у сучасному підприємстві.

Товарознавчі аспекти формування асортименту та якості взуття насамперед передбачають врахування вимог споживачів до матеріалів для взуття, його конструкції та взуття в цілому.

Якість взуття є складною ієрархічною структурою, на верхніх рівнях якої є найбільш важливі (комплексні) властивості, на нижніх рівнях – групи, підгрупи й окремі (одиночні) властивості.

Відомо, що протягом останніх років спостерігається підвищення рівня вимог споживачів до товарів, зокрема до комфорту та безпечності і в той же час споживачі не залишають поза увагою естетичні показники

(зовнішній вигляд) товарів. Для задоволення потреб споживача найбільше значення мають споживні властивості взуття – група властивостей конкретної пари взуття, які виявляються в процесі експлуатації та пов'язані з можливістю задоволення цією парою взуття окремих суспільних чи особистих потреб відповідно до його призначення [2; 3].

Одним із шляхів забезпечення вимог споживачів до товару є використання нових і багатофункціональних матеріалів, що, в свою чергу, відкриває шлях до інноваційних методів виробництва у взуттєвій галузі. Використання нових і багатофункціональних матеріалів дає можливість забезпечити два класи вимог споживачів до взуття – біологічний та соціальний, підвищуючи в такий спосіб конкурентоспроможність такого продукту (товару) [2].

У результаті використання інновацій (технологій виготовлення, вдосконалення існуючих та створення принципово нових матеріалів для виготовлення взуття тощо) виникає потреба в оптимізації асортименту таких матеріалів, їх коректної класифікації та способів ідентифікації. Саме діяльність із раціоналізації асортименту торговельного та/або виробничого підприємства з конкурентоспроможних товарів, спрямована на виявлення та підтримання оптимального асортименту, і є тлумаченням визначення управління асортиментом товарів, зокрема матеріалів для взуття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Вагомий внесок у формування асортименту та якості матеріалів для взуття та взуття в цілому зроблено у наукових школах професорів Л. Байдакової, М. Беднарчука, І. Дудли, В. Коновала, В. Ліщука, О. Мокроусової, Н. Омельченко (Київ), Н. Омельченко (Полтава), Б. Семака-старшого та ін. За кордоном найвагоміші роботи науковців, присвячені цим проблемам, належать дослідникам – В. Kosińska, К. Cherviński, М. Strushchuk, К. Ramanathan, А. Bednarska, R. Gajewski, Е. Grzesiak, К. Ławińska, Zb. Olejnicza, В. Rajchel-Chyla, F. Sekerden, В. Woźniak, Е. Wozniak.

Постановка завдання. Метою даної статті є дослідження впливу інновацій на управління асортиментом та якістю матеріалів для взуття з використанням товарознавчих підходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Здійснивши аналіз закордонних

публікацій, слід відзначити [4; 5], що матеріали для взуття провідні виробники традиційно вибирають із урахуванням призначення взуття. Зокрема, серед текстильних матеріалів найчастіше використовують тканини і трикотажні полотна з різною часткою вмісту натуральних волокон у поєднанні з нетканими матеріалами, як правило – з синтетичних волокон. Тому зростають значення і масштаби використання синтетичних матеріалів із просторовою структурою, яка забезпечує поглинання значної кількості вологи [6; 7].

Наприклад, для внутрішніх елементів взуття використовують мембранні матеріали на основі синтетичних волокон (відомими матеріалами є Sympatex, Teror-Tex, Gore-Tex), які спроможні забезпечити водонепроникність взуття при збереженні властивостей проникності водяної пари і повітря. Такі матеріали призначені для спортивного, гірського, трекінгового, туристичного взуття та спеціального взуття (зокрема, для збройних сил). Принцип діафрагми також використовується в системі GEOX [8], яка забезпечує вентиляцію стопи через отвори в підошві.

Нанотехнології та наноматеріали апріорі відіграють ключову роль у виробництві нових матеріалів, нових технологій у взутті та матеріалах для його виробництва [9].

Зокрема, відомо: використання нанотехнологій у розробці нових матеріалів для взуття дає низку переваг у споживних властивостях, зокрема: підвищений рівень механічних та експлуатаційних властивостей, що забезпечує управління якістю кінцевого продукту (товару), зокрема взуття. Також в означений спосіб забезпечуються і легкість даного товару – один із показників групи властивостей ергономічності, підвищена міцність та антибактеріальні властивості. Важливо відзначити, що в сучасних умовах циркулярної економіки особливо актуальним є використання нанотехнологій з метою забезпечення екологічного виробництва взуття з урахуванням таких факторів:

– тип матеріалу та компонентів (наприклад, матеріали, які піддаються повторній переробці та/або біорозкладу);

– матеріали (наприклад, натуральна шкіра, полімери тощо), виготовлені за допомогою екологічно чистих процесів, у процесі виробництва яких використовують мінімальну кількість хімічних речовин (або використання таких взагалі відсутнє) та енергії;

- використання розчинників та клеїв на водній основі;
- усунення непотрібних матеріалів і компонентів;
- мінімізація або відсутність небезпечних та заборонених речовин;
- матеріали, які вироблені з відновлюваних джерел;
- забезпечення повторного використання, переробки або оцінки в кінці їхнього використання [9; 10].

За результатами аналізу наукових досліджень, можна виокремити такі основні загальні проблеми у виробництві взуття:

- надмірне розмноження бактерій, що пояснюється сприятливим середовищем всередині взуття під час його експлуатації;
- у більшості випадків бактерії створюють біоплівку, для виникнення якої достатньо всього кілька бактерій, всередині якої бактерії захищені від імунного захисту та лікування антибактеріальними препаратами;
- експоненціальні властивості росту бактерій спричиняють швидке збільшення кількості бактерій та виведення метаболічних продуктів і речовин (наприклад – сірководню), що, в свою чергу, сприяє утворенню сторонніх неприємних запахів;
- необхідність зниження кількості росту бактерій та утворення біоплівки шляхом використання вартісних процедур очищення.

З метою вирішення вище визначених основних проблем у виробництві взуття було запропоновано використання наночастинок срібла, які мають бактерицидні та фунгіцидні властивості. Дані наночастинок використовували у матеріалах підошви взуття; це дало можливість отримати високий рівень гігієнічних властивостей [11]. Слід відзначити, що перевагами використання наночастинок срібла у взутті є:

- антибактеріальні, антимікробні та протигрибкові властивості взуття;
- безпечність під час контакту з тілом людини (не викликає алергічних реакцій та не містить шкідливих речовин);
- безпечність для довкілля, оскільки є екологічно чистим волокном, основна антимікробна частина якого майже не розчиняється у воді під час фарбування та прання;
- довговічність, оскільки основна антимікробна речовина змішана з полімером для взуттєвої підошви, тому зберігає свої властивості протягом усього періоду експлуатації взуття.

Тому завдяки розробці експлуатаційної технології нанометричних металевих частинок було досягнуто тривалого антибактеріального ефекту у взутті.

Іншим прикладом використання наноматеріалів у взутті є нанокарбонати, які завдяки своїй унікальній структурі та властивостям забезпечують високу механічну міцність. Зокрема, використання нановуглецевих матеріалів у взутті забезпечує високу теплопровідність та стійкість до руйнування (довговічність). Використовують такі наноматеріали у поліуретанових підошвах для взуття.

Вагомим позитивним результатом використання наночастинок у взутті та матеріалах для його виробництва є забезпечення кращих можливостей під час застосування 3D-друку. Крім того, результати досліджень підтвердили: можна створити комбінацію лазерних та плазмових екологічно чистих методів у виробництві текстилю та шкіри, що дозволить виробляти протипожежну, водонепроникну та протиточкову продукцію.

Використання технології наноінкапсуляції у взутті забезпечує контрольоване вивільнення активних речовин, зокрема антибактеріальних частинок, що, в свою чергу, гарантує високий рівень його гігієнічних властивостей [12].

Вагомим прикладом є використання нанокапсул, які містять ефірні олії. Дані капсули вбудовують у внутрішні деталі низу взуття (устілки) та внутрішні деталі верху взуття (підкладку взуття), тому їх частинки цілеспрямовано та контрольовано транспортуються безпосередньо до стопи під час тривалого періоду експлуатації, тим самим забезпечуючи високий рівень психофізіологічних властивостей у взутті (приємний запах тощо).

Також відомо, що нанокапсули, створені з використанням органічних матеріалів (оксидів металів, карбонатів та силікатів), діють як захисне покриття від надмірного тепла та тиску, запобігаючи в такий спосіб ранньому вивільненню матеріалів та частинок. Дану технологію використовують у медичному взутті [11].

Апріорі натуральну шкіру досі вважають найкращим, враховуючи комплекс споживних властивостей, матеріалом для взуття, оскільки, зокрема, завдяки хімічному складу та структурі – має високу паропроникність, здатність поглинати і десорбувати вологу, а також високий рівень механічних характеристик [4; 5].

Проте, враховуючи фізіологічні особливості людини, зокрема стопи (ноги) під дією поту та бруду, з яким взуття неодмінно стикається під час експлуатації, натуральна шкіра відносно швидко втрачає рівень споживних властивостей [4; 5]. Крім того, враховуючи вимоги до екологічно орієнтованого виробництва, процес виготовлення натуральної шкіри все-таки передбачає використання хімічних речовин та спричинює викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище, що часто густо відсутнє у процесі виготовлення сучасних інноваційних матеріалів – як альтернативі натуральній шкірі. Іншим вагомим фактором актуальності використання альтернативних матеріалів є постійно зростаючі ціни на натуральну шкіру, що стимулює шукати нові рішення, які б дали змогу зменшити дію означених чинників [4; 5].

Враховуючи вище описане, для виготовлення взуття використовуються різні синтетичні матеріали – замітники натуральної шкіри (штучна та синтетична шкіра, так звана “веганська шкіра”, ЕКОшкіра тощо), які часто мають позитивні відмінності від натуральної шкіри – на ринку вихідних взуттєвих матеріалів з’являються все нові синтетичні матеріали як альтернатива натуральній шкірі з точки зору дизайну та технології [4; 5].

При аналізі сучасного асортименту шкіряного взуття спостерігається, що більшу частину ринку становить шкіряне взуття – взуття, виготовлене зі шкіри. В свою чергу, слід відзначити, що сучасний асортимент шкір для виготовлення взуття є досить різноманітним, що спричинює певну проблему її класифікації.

Зокрема, загальноприйнята навчальна класифікація шкіри для взуття передбачає її поділ на натуральну, синтетичну та штучну. В свою чергу, згідно із загальноприйнятими поняттями: натуральна шкіра – це матеріал, виготовлений із зовнішнього покриву тіла тварин, синтетична шкіра (також прийнято називати поромерики) – має розгалужену мікропористу структуру, сформовану з розчинів поліуретану методом коагуляції, штучна шкіра – волокнистий матеріал із покриттям композиціями з готових полімерів. Проте, аналізуючи результати останніх науково-практичних розробок та сучасний асортимент матеріалів, зокрема інноваційних, для виготовлення взуття, можна спостерігати такі назви та класифікації, як: “веганська” шкіра,

яку окремі джерела часто відносять до натуральної шкіри, що заперечує загальноприйняте тлумачення терміна “натуральна шкіра”, оскільки так звана “веганська” шкіра виготовляється не зі шкіри (зовнішнього покриву тіла) тварин, а рослин та/або часто з поєднанням інших матеріалів, в тому числі і хімічних (полімерів, повторно перероблених матеріалів, відходів тощо), що покладено в основу формування назви отриманих кінцевих продуктів (матеріалів), наприклад [13]:

– Шкіра MuSkin (Мускін) повністю виготовляється з капелюшка гігантського неїстівного виду гриба *Phellinus ellipsoideus*, який є поширеним у субтропічних лісах. Матеріал Мускін зовні дуже схожий на натуральну шкіру, але є органічним матеріалом, оскільки не містить глютену та хімікатів. Крім того, позитивними характеристиками даного матеріалу є м’якість та антибактеріальність, зокрема даний матеріал м’якший за натуральну замшу.

– Шкіра з кактуса Desserto – матеріал, який виготовляється з кактуса опунція, який поширений у Мексиці та інших частинах світу. Перевагою є те, що виробничий процес даного матеріалу не вимагає використання шкідливих хімікатів та надмірного споживання води.

– Матеріал Pinatex – ще одна сучасна альтернатива натуральній шкірі, яка виготовлена з волокон листя ананаса та вже використовується різноманітними брендами: від H&M до Hugo Boss. Проте недоліком даного матеріалу є те, що цей замітник не є на 100% біорозкладаним, оскільки також містить 20% біологічного пластику PLA і має поліуретанове покриття, що забезпечує довговічність даного матеріалу.

– Іншою альтернативою натуральній шкірі є Bio-Tex від Modern Meadow, який виробляється за допомогою унікального процесу бродіння з використанням натуральних матеріалів, а саме: цукру і дріжджів. Даний сучасний матеріал має м’яку, гарну текстуру, яка конкурує з натуральною шкірою. Згідно з інформацією Modern Meadow викиди парникових газів від виробництва Bio-Tex можуть бути зменшені більш ніж на 90 % порівняно з виробництвом натуральної шкіри хромового дублення;

– тощо.

Аналізуючи інші джерела інформації, можна погодитися з твердженням: всі мате-

ріали, що запропоновані як альтернатива натуральній шкірі, є дуже популярними матеріалами у виробництві екологічно свідомих модельєрів та брендів, зокрема Louis Vuitton, Gucci і Dolce Gabbana, та відносяться в цілому до синтетичних матеріалів. Слід відзначити: всі синтетичні матеріали поділяються на синтетичні та штучні, в залежності від сировини та способу їх виготовлення. Останнє забезпечує різний комплекс споживних властивостей, що апріорі формує якість таких матеріалів та, відповідно, вартість.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Враховуючи вище наведені приклади інновацій (технологій та матеріалів) можна підтвердити їхній вплив на управління асортиментом та якістю матеріалів для взуття у сучасному підприємстві, що забезпечується товарознавчими підходами управління асортиментом та якістю товарів, зокрема матеріалів для взуття. Перспективою подальших досліджень є розробка та пропозиції з використанням товарознавчих підходів, класифікації матеріалів для взуття з урахуванням сучасних інноваційних розробок, здійснення їх товарознавчої характеристики в системі “переваги–недоліки”, створення ієрархії номенклатури показників якості та розроблення рекомендацій щодо вибору таких матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Modern Business: Definition, Characteristics & Examples. URL: <https://www.entrepreneursdata.com/modern-business-definition/>
2. Стецик Ю. М. Товарознавчі аспекти використання наноматеріалів та нанотехнологій у взутті. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення”* (м. Львів, Львівський торговельно-економічний університет, червень 2022 року). 527 с.
3. Беднарчук М. С. Наукові основи формування асортименту і якості взуття спеціального призначення : монографія. Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. 528 с.
4. Kadapalayam Chinnasamy K., Chidambaram P. Influence of the Bamboo/Cotton Fibre Blend Proportion on the Thermal Comfort Properties of Single Jersey Knitted Fabrics. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*. 2017; 25, 6(126): 53–57. DOI: 10.5604/01.3001.0010.5371
5. Prasanna Venkatesh R., Ramanathan K., Srinivasa Raman V. Tensile, Flexural, Impact and

Water Absorption Properties of Natural Fibre Reinforced Polyester Hybrid Composites. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*. 2016; 24, 3(117): 90–94. DOI: 10.5604/12303666.1196617

6. Lawinska K., Serweta W., Popovych N., Siczynska K., Decka S., Woznicki D. Analizy mikrobiologiczne oraz chemiczne tekstylnych materialów bambusowych oraz skór naturalnych z dodatkiem ekstraktu bambusa (published by: ŁUKASIEWICZ Research Network – Institute of Biopolymers and Chemical Fibre). 2020. No. 6 (144).

7. Попович Н., Лавінська К., Сервета В., Стефанік М. Дослідження показників безпечності матеріалів для дитячого взуття. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2019. Вип. 22. С. 17–24.

8. Попович Н., Стефанік М., Шумський О., Лавінська К. Товарознавча характеристика текстильних матеріалів з бамбукових волокон для взуття туристичного призначення та активного відпочинку. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. Вип. 23. С. 58–67.

9. Materials, Components and Footwear with enhanced comfort properties based on nanotechnologies. URL: <https://cordis.europa.eu/article/id/188776-nanotech-for-shoes>

10. A Market Leader Now and in the Future. URL: <https://www.nano4life.co/nano4-shoes>

11. Nanotechnology. URL: <https://www.ctcr.es/en/nanotechnologyen>

12. Nanotechnology helps improve shoe comfort. URL: <https://www.electronicsspecifier.com/products/component-management/nanotechnology-helps-improve-shoe-comfort>

13. Гриби, кактус, ананас: 10 інноваційних заміників натуральної шкіри. URL: <https://vogue.ua/article/fashion/tendencii/alternativni-zaminniki-shkiri-52397.html>

REFERENCES

1. Modern Business: Definition, Characteristics & Examples, available at: <https://www.entrepreneursdata.com/modern-business-definition/>
2. Stetsyk, Yu. M. Товарознавчі аспекти використання наноматеріалів та нанотехнологій у взутті, *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення”* (м. Львів, Львівський торговельно-економічний університет, червень 2022 року), 527 с.

3. Bednarchuk, M. S. (2015), *Naukovi osnovy formuvannia asortymentu i iakosti vzuttia spetsialnoho pryznachennia : monohrafiia*, Vydavnytstvo Lvivskoi komertsijnoi akademii, Lviv, Ukraine.

4. Kadapalayam Chinnasamy K, Chidambaram P. Influence of the Bamboo/Cotton Fibre Blend Proportion on the Thermal Comfort Properties of Single Jersey Knitted Fabrics, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, 2017; 25, 6(126): 53–57. DOI: 10.5604/01.3001.0010.5371

5. Prasanna Venkatesh R., Ramanathan K., Srinivasa Raman V. Tensile, Flexural, Impact and Water Absorption Properties of Natural Fibre Reinforced Polyester Hybrid Composites, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, 2016; 24, 3(117): 90–94. DOI: 10.5604/12303666.1196617

6. Lawinska, K., Serweta, W., Popovych, N., Sieczynska, K., Decka, S. and Woznicki, D. (2020), *Analizy mikrobiologiczne oraz chemiczne tekstylnych materialów bambusowych oraz skór naturalnych z dodatkiem ekstraktu bambusa* (published by: ŁUKASIEWICZ Research Network–Institute of Biopolymers and Chemical Fibre), No. 6 (144).

7. Popovych, N., Lavinska, K., Serveta, V. and Stefanyk, M. (2019), *Doslidzhennia pokaznykiv bezpechnosti materialiv dlia dytiachoho vzuttia / Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Tekhnichni nauky. : Vydavnytstvo Lviv-*

koho torhovelno-ekonomichnoho universytetu, Lviv, vyp. 22, s. 17–24.

8. Popovych, N., Stefanyk, M., Shumskyy, O. and Lavinska, K. (2020), *Tovaroznavcha kharakterystyka tekstylnykh materialiv z bambukovykh volokon dlia vzuttia turystychnoho pryznachennia ta aktyvnoho vidpochynku / Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Tekhnichni nauky.*, Vydavnytstvo Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu, Lviv, vyp. 23, s. 58–67.

9. *Materials, Components and Footwear with enhanced comfort properties based on nanotechnologies*, available at: <https://cordis.europa.eu/article/id/188776-nanotech-for-shoes>

10. *A Market Leader Now and in the Future*, available at: <https://www.nano4life.co/nano4-shoes>

11. *Nanotechnology*, available at: <https://www.ctcr.es/en/nanotechnologyen>

12. *Nanotechnology helps improve shoe comfort*, available at: <https://www.electronicsspecifier.com/products/component-management/nanotechnology-helps-improve-shoe-comfort>

13. *Hryby, kaktus, ananas: 10 innovatsijnykh zaminnykiv naturalnoi shkiry*, available at: <https://vogue.ua/article/fashion/tendencii/alternativni-zaminniki-shkiri-52397.html>

Стаття надійшла до редакції 14 вересня 2023 р.